

S4
?t 4/5/1

1 PN='4-114115'



4/5/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03749015 **Image available**
TWO-ELEMENT ZOOM LENS

PUB. NO.: 04-114115 [JP 4114115 A]
PUBLISHED: April 15, 1992 (19920415)
INVENTOR(s): HAGIMORI HITOSHI
APPLICANT(s): MINOLTA CAMERA CO LTD [000607] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 02-234945 [JP 90234945]
FILED: September 04, 1990 (19900904)
INTL CLASS: [5] G02B-015/16; G02B-013/18
JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment)
JOURNAL: Section: P, Section No. 1398, Vol. 16, No. 368, Pg. 30, August 07, 1992 (19920807)

ABSTRACT

PURPOSE: To realize the inexpensive two-element zoom lens which has a power variation range from a wide angle end to a quasi-telephoto end by positioning a stop between 1st and a 2nd lens groups, and moving it at the time of zooming according to the 2nd lens group, and satisfying specific conditions.

CONSTITUTION: The 1st lens group consists of two negative lenses and one positive lens and the 2nd lens group consists of a biconvex lens, a positive meniscus lens, a biconcave lens, and a positive lens in order from the object side and has an aspherical surface as the image-plane side surface of the lens closest to the image plane side in the 1st group. For zooming from the wide-angle end to the telephoto end, the interval between the 1st and 2nd lens groups is decreased, and the aperture stop (A) arranged between the 1st and 2nd lens groups moves according to the motion of the 2nd lens group. Further, the conditions shown by inequalities I and II are satisfied. Here, $D(\text{sub } t)$ is the interval between the 1st and 2nd lens groups at the telephoto end, $D(\text{sub } f)$ the sum of the core thickness and air interval of the 1st lens group, $f(\text{sub } 1)$ the focal length of the 1st lens group, and $f(\text{sub } 2)$ the focal length of the 2nd lens group. Consequently, the inexpensive standard two-element zoom lens which has the power variation range from the wide-angle end to the quasi-telephoto end is obtained.

RECEIVED
OCT 23 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

S3 1 PN=JP 4114115
t s3/3/1

3/3/1
DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat
(c) 2002 EPO. All rts. reserv.

10477941
Basic Patent (No,Kind,Date): JP 4114115 A2 920415 <No. of Patents: 001>

TWO-ELEMENT ZOOM LENS (English)
Patent Assignee: MINOLTA CAMERA KK
Author (Inventor): HAGIMORI HITOSHI
IPC: *G02B-015/16; G02B-013/18
JAPIO Reference No: 160368P000030
Language of Document: Japanese
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 4114115	A2	920415	JP 90234945	A	900904 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):
JP 90234945 A 900904

⑫ 公開特許公報(A)

平4-114115

⑤ Int. Cl.⁵G 02 B 15/16
13/18

識別記号

庁内整理番号

8106-2K
8106-2K

④ 公開 平成4年(1992)4月15日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑭ 発明の名称 2成分ズームレンズ

⑰ 特 願 平2-234945

⑱ 出 願 平2(1990)9月4日

⑯ 発 明 者 萩 森 仁 大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタカメラ株式会社内⑰ 出 願 人 ミノルタカメラ株式会社 大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル
社

明 細 書

1. 発明の名称

2成分ズームレンズ

2. 特許請求の範囲

(1) 物体側より、負の屈折力を有する第1レンズ群、正の屈折力を有する第2レンズ群より構成され、各レンズ群を相対的に移動させることで変倍を行い、前記第1レンズ群は2枚の負レンズと1枚または2枚の正レンズ、前記第2レンズ群は物体側より順に、両凸レンズ、物体側の面に強いパワーを持つ正のメニスカスレンズ、両凹レンズ、正レンズから成り、Fナンバーを決定する絞りは第1レンズ群と第2レンズ群の間に位置しズームングに際して第2レンズ群に従って移動するとともに以下の条件式を満足することを特徴とする2成分ズームレンズ。

$$0.2 < D_t / D_f < 0.5$$

$$1.0 < |f_1| / |f_2| < 1.3$$

D_t: 望遠端における第1, 2レンズ群間隔D_f: 第1レンズ群の心厚と空気間隔の和f₁: 第1レンズ群の焦点距離f₂: 第2レンズ群の焦点距離

(2) 前記第1, 2レンズ群間に、ズームングに際して、第1レンズ群と第2レンズ群に対して独立に移動するフレア絞りを設けた、特許請求の範囲第1項記載の2成分ズームレンズ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、広角域を含み、3倍程度の変倍比を持つ、特に一眼レフカメラ用交換レンズに最適な2成分ズームレンズに関するものである。

従来より、2～3倍程度の変倍比を持つ廉価な一眼レフカメラ用標準ズームレンズにおいては、一般に負、正の2成分から成る構成がとられている。この構成は例えば、特開昭58-57077号公報、特開昭58-121011号公報などで公知となっており、これらの実施例では、Fナンバーを決める絞り(以下「開口絞り」という)は、第2群中にある。ところが、この配置では、第2レンズ群の玉枠を開口絞りをはさんで第2-1レンズ群と第2-2レンズ群の2部材に分ける必要

があり、これは、コスト的にも組立工数的にも、不利である。しかも2成分ズームレンズにおける第2-1レンズ群と第2-2レンズ群の間の平行偏心と傾き偏心の誤差感度は高く、そのため製造誤差が性能に大きな影響を及ぼす。

本発明は開口絞りが第2レンズ群内にることによって生ずる上記の不都合をなくし、その変倍域を広角から準望遠まで確保した、廉価な一眼レフカメラ用の2成分ズームレンズを提供することを目的としている。

本発明による2成分ズームレンズは物体側より、負の屈折力を有する第1レンズ群、正の屈折力を有する第2レンズ群より構成され、各レンズ群を相対的に移動させることで変倍を行う。第1レンズ群は2枚の負レンズと1枚または2枚の正レンズから成り、第2レンズ群は物体側より順に両凸レンズ、物体側の面に強いパワーを持つ正のメニスカスレンズ、両凹レンズ、正レンズから成る。また、Fナンバーを決定する絞りは、第1レンズ群と第2レンズ群の間に位置しズームングに際し

て第2レンズ群に従って移動する。さらに、以下の条件式

$$0.2 < D_t / D_f < 0.5 \quad \dots\dots (1)$$

$$1.0 < |f_1| / |f_2| < 1.3 \quad \dots\dots (2)$$

D_t : 望遠端における第1、2レンズ群間隔

D_f : 第1レンズ群の心厚と空気間隔の和

f_1 : 第1レンズ群の焦点距離

f_2 : 第2レンズ群の焦点距離

を満足すれば、広角から準望遠までの変倍域を持った廉価な標準2成分ズームレンズを得ることができる。

更に本発明においては、第1、2レンズ群間に、ズームングに際して、第1レンズ群と第2レンズ群に対して独立に移動するフレア絞りを設け、特に広角側での有害光を取除いてやれば、一層良好な性能を確保することができる。

本発明は、廉価な標準2成分ズームレンズを提供することを目標としている。そして、このコストの制約がある以上できる限り少ないレンズ枚数で構成する必要がある。本発明は第1レンズ群を

3枚または4枚、第2レンズ群を4枚で構成することでコストを安くおさえ、しかも収差を良好に補正している。つまり廉価ではあるものの性能の良好な標準レンズを達成している。

さらに具体的に第1レンズ群の構成について述べる。まず、2枚の負レンズと1枚の正レンズで構成する場合、物体側から順に、物体側凸の負メニスカスレンズ2枚と正レンズ1枚の3枚、または物体側に凸の負メニスカスレンズ、両凹レンズ、正レンズの3枚とすることが考えられる。2枚の負メニスカスレンズを用いると、レンズ自体の薄肉化および両レンズ間の間隔を小さくすることが可能であり、コンパクト化に有利である。また、広角端において画角の大きい主光線の各レンズ面への入射角を小さくできるため、非点収差及び像面湾曲の補正に有利である。さらに2枚目の負メニスカスレンズの物体側の面が物体側に凸になっているので、歪曲の補正に有利である。一方、負メニスカスレンズ、両凹レンズ、正レンズの3枚とする場合、両凹レンズの物体側の面でテレ端の

高次球面収差の発生を押さえることができる。また、両凹レンズを用いたことにより、負メニスカスレンズの負のパワーを小さくでき、広角端における負の歪曲の発生を押さえている。

あるいは2枚の負レンズと2枚の正レンズで構成する場合、前述した3枚構成の物体側にさらに1枚の弱いパワーの両凸レンズを配することが考えられる。これによって広角端における負の歪曲の発生を押さえることができる。

第2レンズ群については、その構成枚数を4枚と制約した場合、次のような構成が考えられる。すなわち、物体側から順に、両凸レンズ、物体側に凸の正メニスカスレンズ、両凹レンズ、弱いパワーの正レンズとするとよい。この構成は正・負・正のトリプレット型の応用で、物体側の正レンズを2枚に分割し、この2枚に強いパワーを与えている。理由としては、主光線の光軸からの高さが高い像面側の正レンズのパワーを小さくでき広角端の歪曲補正に有利であること、主点が物体側に寄るのでバックフォーカスが短くなりコンパクト

化できること、負の第1レンズ群より出射した光束の幅が最も大きいところに位置する物体側の強い正レンズのパワーを分割するので収差補正に有利であること、物体側の正レンズは絞りの近くに配されるため主光線に対する影響が小さいこと、などがあげられる。また両凹レンズを配する理由としては、物体側レンズ2枚で発生するアンダーの球面収差を補正すること、第2レンズ群の後方に負レンズを位置させることで広角端において負レンズを通過する軸外主光線の光軸からの高さが高くなり第1レンズ群で発生する負の歪曲を補正できること、さらにより光線の通過位置が高くなる負レンズの像面側の面に強い曲率を与えれば歪曲の補正をより効果的に行えること、などがあげられる。最も像面側に弱いパワーの正レンズを配置する理由は、バックフォーカスを短くしてコンパクト化を図るためと、仮に強いパワーを与えると歪曲の発生が大きくなってしまふからである。

本発明においては、開口絞りは第2レンズ群よりも物体側に位置しており、このことにより第2

レンズ群を二部材に分ける必要がなくなり、前記したように、コスト的にも製造上の性能的にも有利になっている。ところが、開口絞りが2成分ズームレンズの第1レンズ群と第2レンズ群の間に配置されるため、第1、2レンズ群間に絞り部材がはいってもズーミングに際して、他の部材との間に機械的干渉が起こらないようなスペースを確保する必要が生じてくる。

条件式(1)は、第1、2レンズ群間隔のスペース確保の条件を定めたものである。つまり条件式(1)において D_t/D_f が下限を越えると、望遠端で絞り部材のはいり得るスペースがなくなり、機械的干渉が生じてしまう。絞り部材が収まるように D_t を広げたとしても、その分 D_f が大きくなり、全長のコンパクト化及び広角側における照度確保にも不利になってくる。

D_t/D_f が上限を越えると絞り部材の収まるスペースは確保されるものの、第1、2レンズ群間が広がる分だけ全長が大きくなりコンパクト化には不利になってくる。

条件式(2)では各群のパワー関係を規定している。2成分の構成で広角域から準望遠までの広い範囲を変倍域に持った上で、性能、照度などを満足せしめるズームレンズを達成するには、第1、2レンズ群のパワー関係が重要になってくる。つまり条件式(2)において、上限を越えると相対的に第1レンズ群のパワーが小さくなることになり、広角端において照度の確保が難しくなってくる。2成分ズームレンズで広角域を含んだ標準レンズを達成するためには、ある程度強い第1レンズ群のパワーが必要なのである。

条件式(2)の下限を越えると第1レンズ群のパワーが強くなることで広角端の照度は、充分確保できるものの各レンズ面の偏心に対する誤差感度が大きくなり、量産時に性能のバラツキをおさえることが難しくなってくる。よって、開口絞りを第2レンズ群の物体側に出して第2レンズ群の玉枠を1部材で作ったことの意味が薄くなってくる。

条件式(2)を満足する2成分ズームレンズは広角側で第1、2レンズ群間隔が最も大きくなり、

フレア光の入りやすい構成であることは否めない。この傾向はズーム域が広角側に延びるにつれて顕著になる。本発明は第1、2レンズ群間に有害光を除去するためのフレア絞りを配置し、ズーミングに際して第1、2レンズ群と独立に動かすことで一層の性能向上を計っている。もし、このフレア絞りが無い場合、広角端の中画角域でLower Rayの有害光が入り性能を落としてしまう。また、第1、2レンズ群いずれかと^と連動させると、ズーミングの間、常に最も効果的な位置にフレア絞りを配置することは困難であり、またコンパクト化においても不利である。そしてこの移動フレア絞りは鏡筒構成上、開口絞りほど、光軸方向に厚みを持った部材は必要でないため、1、2群間隔をあまり広げることなく挿入できる。つまりコストの若干のUPだけで性能の向上を計ることができる。

実施例

本発明における実施例1～4を表1～4に示す。

実施例中の諸元の値は次の通りである。 r_i は物体側から数えてi番目の面の曲率半径、 d_i はi番

目のレンズ面間隔、 N_i 及び ν_i はそれぞれ、 i 番目のレンズの d 線に対する屈折率、アッベ数を表す。

また、*を付した r_i はその面が非球面であることを示し、その非球面形状は、基準曲率半径 r 、 n 次の非球面係数を A_i 、光軸からの垂直方向の高さを h 、非球面頂点からの光軸方向への変位量を $X(h)$ とすると、

$$X(h) = \frac{h^2/r}{1 + (1 - h^2/r^2)^{1/2}} + \sum_{n=2}^{\infty} A_n h^n$$

で表されるものである。

実施例1, 3は、第1レンズ群が2枚の負レンズと1枚の正レンズからなり、第2レンズ群は物体側より順に両凸レンズ、物体側の面に強いパワーを持つ正のメニスカスレンズ、両凹レンズ、正レンズからなり第1レンズ群の最も像面側のレンズ(正レンズ)の像面側の面が非球面である。

実施例2, 4は、第1レンズ群が2枚の負レンズと2枚の正レンズからなり、第2レンズ群は物体側より順に両凸レンズ、物体側の面に強いパワ

ーを持つ正のメニスカスレンズ、両凹レンズ、正レンズからなる。

また広角端から望遠端へのズーミング時に第1, 2レンズ群の間隔が狭くなるような動きをするとともに、第1, 2レンズ群間に配置された開口絞り(A)が第2レンズ群の動きに従い移動する。

実施例3, 4においては、開口絞り(A)に加えフレア絞り(B)が第1, 2レンズ群間に設けられ、このフレア絞り(B)はズーミング時に第1, 2レンズ群の動きとは独立して移動する。

表5に各実施例の条件式(1)・(2)に対する値を示す。(以下各条)

表 1 (実施例1)

$f = 28.9 \sim 50.8 \sim 77.5$		$F = 4.1 \sim 5.8$	
曲率半径	軸上面間隔	屈折率(N_d)	アッベ数(ν_d)
r_1 45.306	d_1 1.998	N_1 1.74400	ν_1 44.93
r_2 20.844	d_2 6.170		
r_3 57.298	d_3 2.000	N_2 1.80450	ν_2 36.64
r_4 22.352	d_4 3.458		
r_5 30.057	d_5 5.380	N_3 1.76182	ν_3 26.55
r_6 146.000	d_6 0.080	N_4 1.51790	ν_4 52.31
r_7^* 80.000	d_7 43.339 ~ 16.818 ~ 4.801		
r_8 ∞	d_8 1.000		
r_9 26.066	d_9 3.646	N_5 1.58913	ν_5 61.11
r_{10} -96.386	d_{10} 0.573		
r_{11} 17.665	d_{11} 3.350	N_6 1.51728	ν_6 69.68
r_{12} 65.762	d_{12} 1.900		
r_{13} -117.898	d_{13} 4.814	N_7 1.80741	ν_7 31.59
r_{14} 15.869	d_{14} 3.177		
r_{15} 104.496	d_{15} 2.783	N_8 1.56732	ν_8 42.84
r_{16} -32.897	d_{16} 0.0 ~ 13.200 ~ 19.314		
r_{17} ∞			
$\Sigma d = 83.668 \sim 70.347 \sim 64.444$			

非球面係数

$$\begin{aligned} r_7: & A = -0.10000 \times 10^{-1} \\ & A_4 = -0.10086 \times 10^{-4} \\ & A_6 = -0.18788 \times 10^{-7} \\ & A_8 = -0.59270 \times 10^{-11} \\ & A_{10} = -0.35937 \times 10^{-13} \\ & A_{12} = -0.98434 \times 10^{-16} \end{aligned}$$

表 2 (実施例2)

$f = 28.8 \sim 50.0 \sim 78.0$		$F = 4.1 \sim 5.8$	
曲率半径	軸上面間隔	屈折率(N_d)	アッベ数(ν_d)
r_1 98.615	d_1 3.200	N_1 1.60565	ν_1 37.81
r_2 -656.853	d_2 0.100		
r_3 140.433	d_3 2.000	N_2 1.78560	ν_2 42.81
r_4 25.037	d_4 5.200		
r_5 92.325	d_5 1.500	N_3 1.80500	ν_3 40.97
r_6 23.454	d_6 4.554		
r_7 27.757	d_7 3.000	N_4 1.78472	ν_4 25.75
r_8 71.618	d_8 38.804 ~ 15.073 ~ 3.500		
r_9 ∞	d_9 1.000		
r_{10} 26.464	d_{10} 3.989	N_5 1.58913	ν_5 61.11
r_{11} -155.067	d_{11} 2.300		
r_{12} 18.576	d_{12} 3.000	N_6 1.51680	ν_6 64.20
r_{13} 73.755	d_{13} 2.040		
r_{14} -80.630	d_{14} 3.647	N_7 1.75690	ν_7 29.69
r_{15} 17.275	d_{15} 2.200		
r_{16} 81.460	d_{16} 3.200	N_8 1.59551	ν_8 39.23
r_{17} -31.475	d_{17} -0.500 ~ 5.372 ~ 16.298		
r_{18} ∞			
$\Sigma d = 79.234 \sim 61.375 \sim 60.727$			

表 3 (実施例3)

f = 28.9 ~ 50.0 ~ 77.5

F = 4.1 ~ 5.8

曲率半径	軸上面間隔	屈折率(Nd)	γ _r 係数(γd)
r ₁ 46.000	d ₁ 1.550	N ₁ 1.74400	γ ₁ 44.93
r ₂ 21.869	d ₂ 6.510		
r ₃ 79.368	d ₃ 1.550	N ₂ 1.71700	γ ₂ 47.86
r ₄ 23.128	d ₄ 3.800		
r ₅ 29.246	d ₅ 5.245	N ₃ 1.67339	γ ₃ 29.25
r ₆ 151.600	d ₆ 0.080	N ₄ 1.51790	γ ₄ 52.31
r ₇ 93.000	d ₇ 20.499 ~ 2.672 ~ 2.140		
r ₈ ∞	d ₈ 24.900 ~ 15.500 ~ 2.800		
r ₉ ∞	d ₉ 1.500		
r ₁₀ 28.997	d ₁₀ 4.115	N ₅ 1.51680	γ ₅ 64.20
r ₁₁ -64.733	d ₁₁ 0.100		
r ₁₂ 17.991	d ₁₂ 3.730	N ₆ 1.51680	γ ₆ 64.20
r ₁₃ 63.866	d ₁₃ 2.150		
r ₁₄ -116.382	d ₁₄ 6.370	N ₇ 1.80741	γ ₇ 31.59
r ₁₅ 16.681	d ₁₅ 2.965		
r ₁₆ 70.780	d ₁₆ 2.624	N ₈ 1.56732	γ ₈ 42.84
r ₁₇ -36.832	d ₁₇ 0.0 ~ 10.182 ~ 18.528		
r ₁₈ ∞			
Σd = 87.668 ~ 70.643 ~ 65.756			

非球面係数

$$\begin{aligned}
 r_2: c &= 0.10000 \times 10 \\
 A_4 &= -0.69977 \times 10^{-6} \\
 A_6 &= -0.37502 \times 10^{-8} \\
 A_8 &= -0.55646 \times 10^{-10} \\
 A_{10} &= 0.27695 \times 10^{-12} \\
 A_{12} &= -0.66156 \times 10^{-14}
 \end{aligned}$$

表 4 (実施例4)

f = 28.8 ~ 50.0 ~ 78.0

F = 4.1 ~ 5.8

曲率半径	軸上面間隔	屈折率(Nd)	γ _r 係数(γd)
r ₁ 98.601	d ₁ 3.200	N ₁ 1.60565	γ ₁ 37.81
r ₂ -654.399	d ₂ 0.100		
r ₃ 140.347	d ₃ 2.000	N ₂ 1.78560	γ ₂ 42.81
r ₄ 24.969	d ₄ 5.200		
r ₅ 90.128	d ₅ 1.500	N ₃ 1.80500	γ ₃ 40.97
r ₆ 23.407	d ₆ 4.554		
r ₇ 27.666	d ₇ 3.000	N ₄ 1.78472	γ ₄ 25.75
r ₈ 70.652	d ₈ 15.810 ~ 2.075 ~ 1.000		
r ₉ ∞	d ₉ 23.000 ~ 13.000 ~ 2.500		
r ₁₀ ∞	d ₁₀ 1.000		
r ₁₁ 26.492	d ₁₁ 3.989	N ₅ 1.58913	γ ₅ 61.11
r ₁₂ -156.038	d ₁₂ 2.300		
r ₁₃ 18.607	d ₁₃ 3.000	N ₆ 1.51680	γ ₆ 64.20
r ₁₄ 74.331	d ₁₄ 2.040		
r ₁₅ -80.876	d ₁₅ 3.647	N ₇ 1.75690	γ ₇ 29.69
r ₁₆ 17.287	d ₁₆ 2.200		
r ₁₇ 81.122	d ₁₇ 3.200	N ₈ 1.59551	γ ₈ 39.23
r ₁₈ -31.499	d ₁₈ -0.500 ~ 5.375 ~ 16.305		
r ₁₉ ∞			
Σd = 79.240 ~ 61.380 ~ 60.735			

表 5

	(1) 0.2 < D _t /D _f < 0.5	(2) 1.0 < f ₁ /f ₂ < 1.3
実施例 1	0.309	1.206
実施例 2	0.230	1.123
実施例 3	0.344	1.193
実施例 4	0.230	1.123

第1図～第4図は、前記実施例1～4に対応するレンズ構成及び広角端<W>から最望遠端

<T>にかけての移動を模式的に示している。尚、(A)は開口絞り、(B)はフレア絞りを示す。

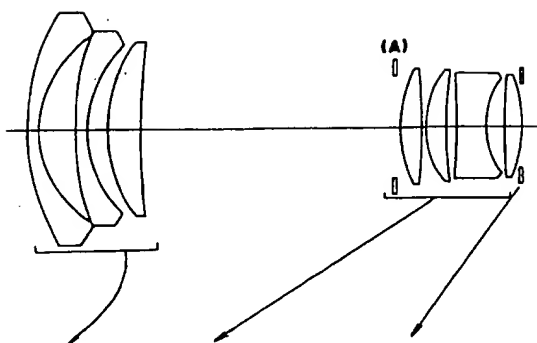
第5図～第8図は、前記実施例1～4に対応する収差図で、それぞれ<W>は広角端焦点距離、<M>は中間焦点距離、<T>は望遠端焦点距離での収差を示している。また、実線(d)はd線に対する収差を表し、点線(SC)は正弦条件を表す。更に、点線(DM)と実線(DS)はメリジオナル面とサジタル面での非点収差をそれぞれ表わしている。

4. 図面の簡単な説明

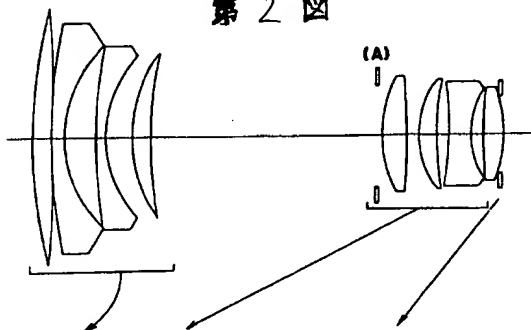
第1図～第4図は本発明の実施例1～4にそれぞれ対応するレンズ構成及びレンズ移動形式を示す断面図、第5図～第8図はそれぞれ実施例1～4に対応する収差図である。

出願人 ミノルタカメラ株式会社

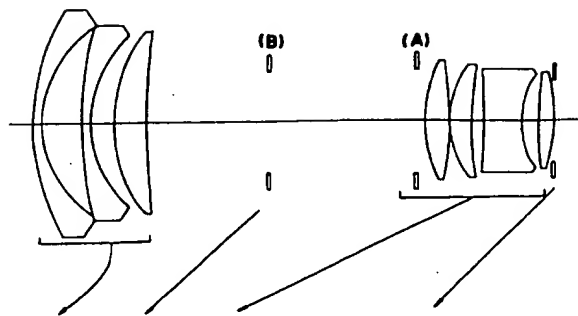
第1図



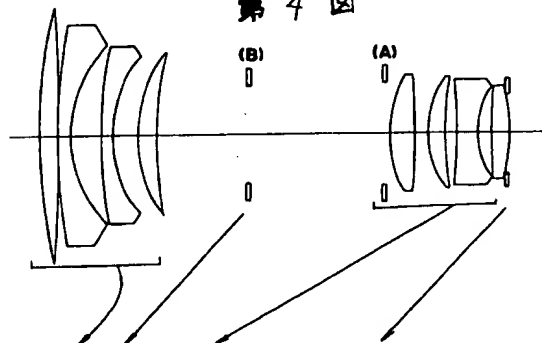
第2図



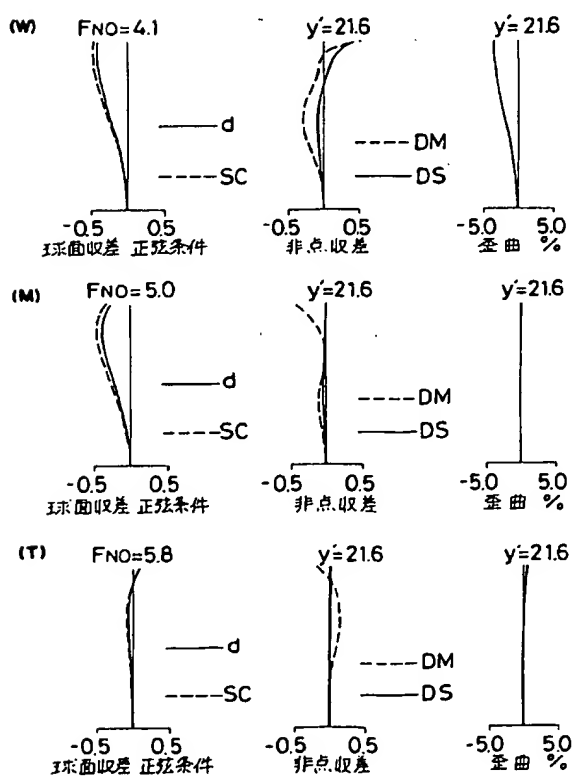
第3図



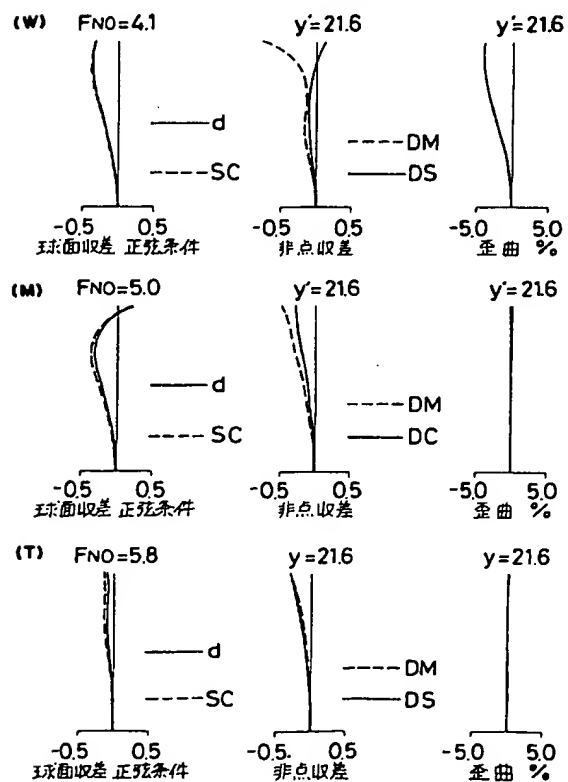
第4図



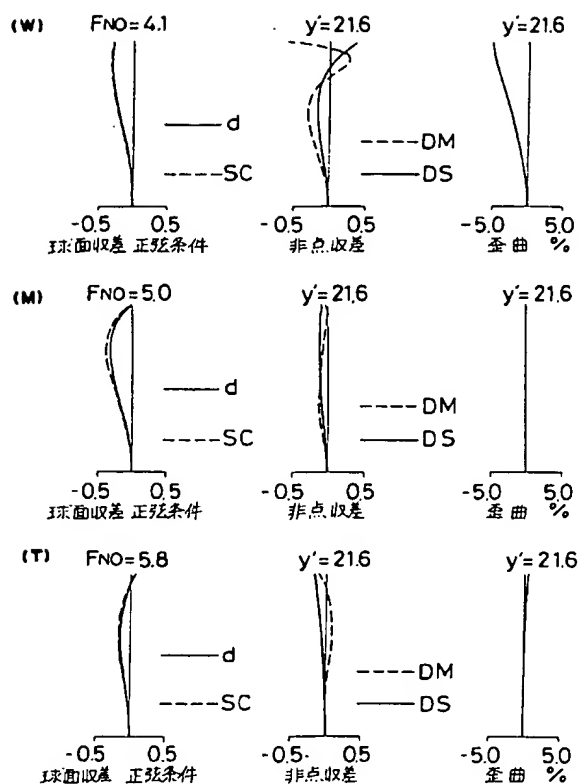
第5図



第6図



第7図



第8図

